

Fundação Getúlio Vargas
Escola de Administração de Empresas de São Paulo
Série Economia de Empresas
Texto para Discussão nº 116 – Novembro de 2002

MUDANÇAS NA TAXA DE JUROS E MUDANÇAS NO RISCO BRASIL

Arício Xavier de Oliveira

RESUMO

A taxa SELIC contribui para a formação do chamado RISCO Brasil ? A resposta a esta questão é o que este trabalho propõe dar. Seguindo uma metodologia para estabelecer a relação entre ambas variáveis, mostra que realmente existem evidências de que variações na taxa SELIC redundam em variações no RISCO Brasil, assim como evidências de *feedback*. Na interação entre ambas variáveis, destaca-se ainda o papel das reuniões do COPOM, prováveis geradoras de expectativas e que reforçam o elo entre taxa SELIC e RISCO Brasil.

MUDANÇAS NA TAXA DE JUROS E MUDANÇAS NO RISCO BRASIL

Arício Xavier de Oliveira

A possibilidade de que a taxa de juros praticada pelo Banco Central exerça influência sobre o chamado RISCO Brasil, elevando-o, foi sugerida por alguns economistas¹²³, levados pela percepção de que o nível dos juros praticados provoca, por si só, temores no mercado financeiro de que no longo prazo haja dificuldade para se honrar a dívida pública. A materialização destes temores se consubstanciaria na desvalorização dos títulos da dívida externa, em particular do C-Bond, através do qual convencionou-se mensurar o nível de risco de default do país.

Estimulado por esta questão e procurando trazer à baila reais evidências empíricas, este trabalho investiga a relação entre mudanças na taxa SELIC e mudanças no RISCO Brasil no período Junho/1999 a Janeiro/2002.

A estrutura do texto é a seguinte: na primeira seção expõe-se a metodologia empregada, na segunda apresentam-se os resultados encontrados, na terceira, as conclusões e finalmente na quarta, algumas notas de esclarecimento, assim como os apêndices com os cálculos.

¹ Este trabalho nasceu e beneficiou-se de discussões com Yoshiaki Nakano. Contudo, como de praxe, são de responsabilidade do autor as eventuais falhas.

² Bresser Pereira, L.C. & Y. Nakano Uma estratégia de Desenvolvimento com Estabilidade, REP, v. 22, 3(87), Julho-Setembro/2002.

³ Cirne de Toledo, J.E. Risco Brasil: O Efeito-Lula e os Efeitos-Banco Central, REP, v. 22, 3(87), Julho-Setembro/2002.

I - Metodologia

Para testar se existe relação entre mudanças na taxa SELIC e mudanças no RISCO Brasil, empregamos uma variante do teste de Granger, desenvolvida por Pierce-Haugh⁴. Detalhadas aplicações deste método podem ser encontradas em Bhattacharyya⁵ e uma descrição mais recente, em Gouriéroux⁶. Sua característica básica é ser formulado com processos estacionários.

Sinteticamente, de acordo com Pierce-Haugh, a causalidade de Granger pode ser verificada através das correlações cruzadas estabelecidas entre inovações de processos univariados.

Portanto, a sequência do teste é a seguinte:

(a) construção dos filtros, mediante os quais obtém-se as inovações (ruído branco);

$$Y_t = \alpha + \frac{(1 - \Theta B)}{(1 - \Phi B)} \cdot \varepsilon_t$$

$$X_t = \alpha + \frac{(1 - \Theta' B)}{(1 - \Phi' B)} \cdot u_t$$

Obs.: Y e X estacionários.

⁴ Pierce, D.A. and L.D. Haugh Causality in Temporal Systems, Journal of Econometrics, 5, 1977, p. 265-293.

⁵ Bhattacharyya, M.N. Comparison of Box-Jenkins and Bonn Monetary Model Prediction Performance, Springer-Verlag, 1980.

⁶ Gouriéroux, C. and A. Monfort Time Series and Dynamic Models, Cambridge University Press, 1990.

(b) correlações cruzadas entre inovações;

$$\rho(\varepsilon_t u_{t \pm k}), \text{ onde } \varepsilon_t = F(B)Y_t \text{ e } u_t = F(B)X_t.$$

As correlações indicam se as inovações são independentes entre si ou se existe evidência de causalidade e se esta é instantânea, unidirecional ou se há *feedback* (vide Pierce-Haugh, opus cit., Table 3).

Existindo correlações significativas, pode-se dizer que a previsão de \underline{Y} será melhorada se os valores passados de \underline{X} forem usados, além dos próprios valores passados de \underline{Y} . E vice versa.

(c) verificação dos resultados das correlações cruzadas

Pierce-Haugh mostraram ainda ser equivalente especificar as relações tanto com as inovações, quanto com as variáveis originais. Sendo assim, podemos escrever:

$$Y_t = \alpha + \frac{\omega(B)}{\delta(B)} X_{t-k} + \frac{(1 - \Theta B)}{(1 - \Phi B)} \mu_t$$

$$X_t = \alpha + \frac{\omega'(B)}{\delta'(B)} Y_{t-k} + \frac{(1 - \Theta'B)}{(1 - \Phi'B)} v_t$$

O \underline{k} é dado pelas correlações cruzadas e se os coeficientes de \underline{X} e \underline{Y} forem significativos, confirma-se a validade das correlações cruzadas e conclui-se existir ligação entre as variáveis.

Ainda no capítulo metodologia, expomos a seguir os procedimentos gerais utilizados na construção dos filtros.

A RESPEITO DOS FILTROS

O objetivo dos filtros é garantir que as inovações sejam estacionárias, ruído branco, limpas de componentes que possam gerar relações espúrias. A literatura sugere que se faça uso, quando da sua construção, de mecanismos da análise de intervenção como integrantes do processo gerador, os quais se encarregariam de cuidar dos vários tipos de *outliers*, evitando assim algum viés na estimação do referido processo. Contudo não se pode levar esta prática ao extremo, principalmente quando se trabalha com séries de periodicidade diária (que é o nosso caso), dada a grande incidência de *outliers*. Nestas situações é preciso estabelecer um critério. O nosso foi o seguinte: em primeiro lugar, desenvolver os filtros sem mecanismos de intervenção; em segundo, com os mecanismos, porém beneficiando-se de informações dos primeiros. Ainda neste sentido, uma instrutiva discussão a respeito do que se deve ou não remover de uma série de tempo para fins de identificar seu relacionamento com uma outra, é encontrada em Warner,R.M.⁷

⁷ Warner,R.M. Spectral Analysis of Time Series Data, The Guilford Press, 1998, Cap. 9.

Os filtros desenvolvidos foram assim especificados:

FILTROS SEM INTERVENÇÕES:

$$\Delta Selic_t = \alpha + \frac{(1 - \Theta_B)}{(1 - \Phi_B)} \cdot \varepsilon_t \quad (1)$$

$$\Delta Risco_t = \alpha + \frac{(1 - \Theta'B)}{(1 - \Phi'B)} \cdot u_t \quad (2)$$

Obs.: $\Delta Selic_t = Selic_t - Selic_{t-1}$ e $\Delta Risco_t = Risco_t - Risco_{t-1}$

FILTROS COM INTERVENÇÕES:

$$\Delta Selic_t = \alpha + \frac{\omega_i(B)}{\delta_i(B)} \cdot \Delta I_{it} + \frac{(1 - \Theta_B)}{(1 - \Phi_B)} \cdot \mu_t \quad (3)$$

$$\Delta Risco_t = \alpha + \frac{\omega_i'(B)}{\delta_i'(B)} \cdot \Delta I_{it} + \frac{(1 - \Theta'B)}{(1 - \Phi'B)} \cdot \nu_t \quad (4)$$

Definidos os filtros, formularam-se os seguintes correlogramos:

$$\rho(\varepsilon_t u_{t \pm k}) \quad (5)$$

$$\rho(\mu_t \nu_{t \pm k}) \quad (6)$$

II - Resultados

No desenvolvimento dos filtros sem intervenções, conforme previsto na metodologia, o que nos chamou mais a atenção foi a existência de componentes periódicos nos seus processos geradores.

Vejamos os resultados (vide Apêndices A e B):

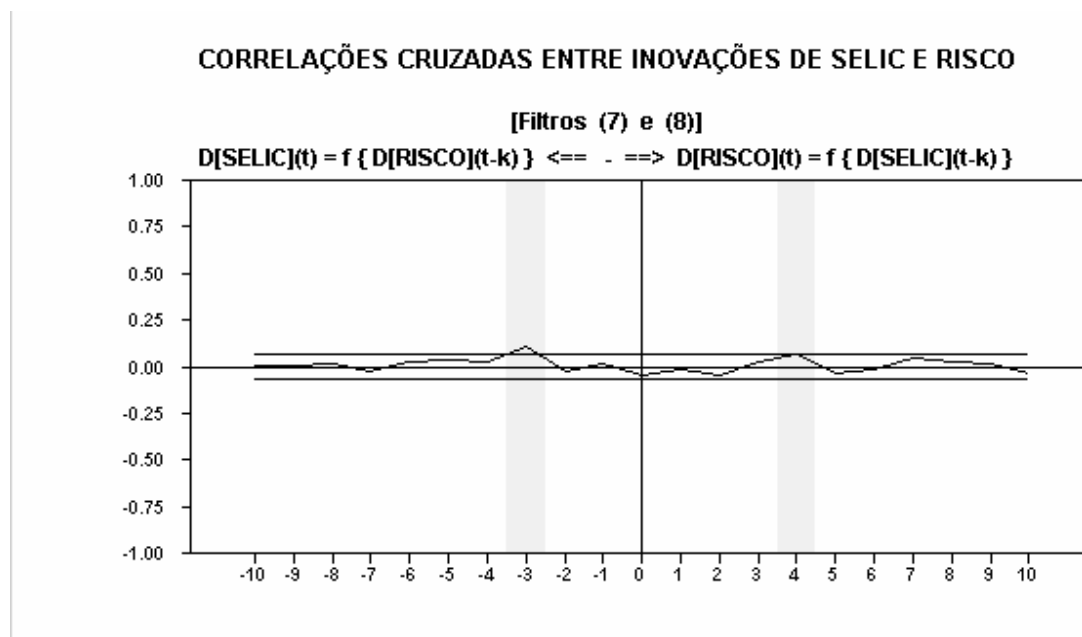
$$\Delta Selic_t = \alpha + (1 - \theta_1 B^{11} - \theta_2 B^{19} - \theta_3 B^{25} - \theta_4 B^{36}) (1 - \Theta_1 B^{20}) . \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\Delta Risco_t = \alpha + (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^7 - \phi_3 B^{26}) (1 - \Phi_1 B^{25}) . u_t \quad (8)$$

Vemos então que tanto a taxa SELIC, quanto o RISCO Brasil possuem componentes de ordens 19, 20 e 25, ou seja, em torno de um mês (contando-se apenas os dias úteis). Não é razoável - dada a sua natureza - que tais séries, principalmente a do RISCO, possuam componentes periódicos. A única razão que nos pareceu plausível, foram as reuniões do COPOM as quais, realizadas regularmente, podem provocar aquilo que poderia se chamar de “expectativa periódica”.

Vamos examinar primeiro os resultados da filtragem e depois explorar as constatações.

O correlograma entre taxa SELIC e RISCO (5) mostrou-nos o seguinte (vide gráfico a seguir e o Apêndice C):



As correlações cruzadas sugerem existir *feedback* entre as variáveis, ou seja, tanto variações na taxa SELIC promovem ajustes no nível do RISCO, quanto variações no RISCO redundam em ajustes na taxa SELIC e com as seguintes defasagens:

$$\Delta Selic_t = \Delta Risco_{t-3}$$

$$\Delta Risco_t = \Delta Selic_{t-4}$$

As indicações sugeridas pelo correlograma, embora estatisticamente significativas, foram verificadas mediante a estimação das relações, encontrando-se o seguinte (vide Apêndices D e E):

$$\Delta Selic_t = \alpha + \omega \Delta Risco_{t-3} + (1 - \theta_1 B^{11} - \theta_2 B^{19} - \theta_3 B^{25} - \theta_4 B^{36}) (1 - \Theta_1 B^{20}) . \mu_t \quad (9)$$

$$\Delta Risco_t = \alpha + \omega \Delta Selic_{t-4} + (1 - \phi_1 B - \phi_2 B^7 - \phi_3 B^{26}) (1 - \Phi_1 B^{25}) . \nu_t \quad (10)$$

Os resultados estatísticos foram satisfatórios, como mostram os Apêndices D e E, e o correlograma obtido entre os resíduos das relações acima (vide Apêndice F) não apresenta correlações significativas, comprovando a correta especificação de ambas, além de confirmar a suspeita de que existem ligações entre a taxa SELIC e o RISCO Brasil. Revela ainda que o ajuste da SELIC às variações no RISCO se dá com a defasagem de três dias, enquanto que o inverso, SELIC para RISCO, com a defasagem de quatro dias.

Os resultados a que chegamos até agora baseiam-se em uma identificação com filtros sem intervenções, as quais podem ou não ser necessárias. Vejamos como e porque introduzi-las.

O exame dos erros de (9) e de (10) mostrou-nos que muitos dos desvios aparentemente significativos surgem justamente nos dias das reuniões do COPOM ou muitíssimo próximo delas. Isso reforçou a suspeita de que os componentes cíclicos encontrados nos filtros tinham a ver com aquelas reuniões ou, dito de outra forma, de

que as reuniões do COPOM introduzem um componente periódico na taxa SELIC e no RISCO Brasil.

Para verificar se os erros observados nas datas das reuniões do COPOM eram significativos, um novo filtro foi desenvolvido, agora incluindo variáveis de intervenção naqueles momentos.

Com as intervenções, os filtros assim ficaram:

Para a SELIC (Apêndice G):

$$\Delta Selic_t = \alpha + \omega_i(B)\Delta I_{it} + \frac{(1 - \theta_1 B^{11} - \theta_2 B^{19} - \theta_3 B^{36})(1 - \Theta_1 B^{20})}{(1 - \phi_1 B)} \cdot \mu_t \quad (11)$$

As intervenções que foram estatisticamente significativas correspondem às reuniões do COPOM de:

23/06/99 (*)	19/07/00	18/04/01
28/07/99	20/12/00 (*)	23/05/01
22/09/99	14/02/01	20/06/01 (*)
20/06/00 (*)	21/03/01	18/07/01

(*) Os prováveis efeitos das reuniões perduraram por mais de um dia.

Obs.: No período analisado (Junho/1999 a Janeiro/2002), foram realizadas 32 reuniões pelo COPOM.

Para o RISCO (Apêndice H):

$$\Delta Risco_t = \alpha + \omega_i(B)\Delta I_{it} + \frac{1}{(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^7)} \cdot \nu_t \quad (12)$$

As intervenções foram significativas nas seguintes datas de reuniões do COPOM:

17/04/00 (*)	17/07/01 (*)	13/12/99 (*)
18/06/01 (*)	22/08/01 (**)	

(*) As reuniões, na verdade, se deram em (respectivamente):

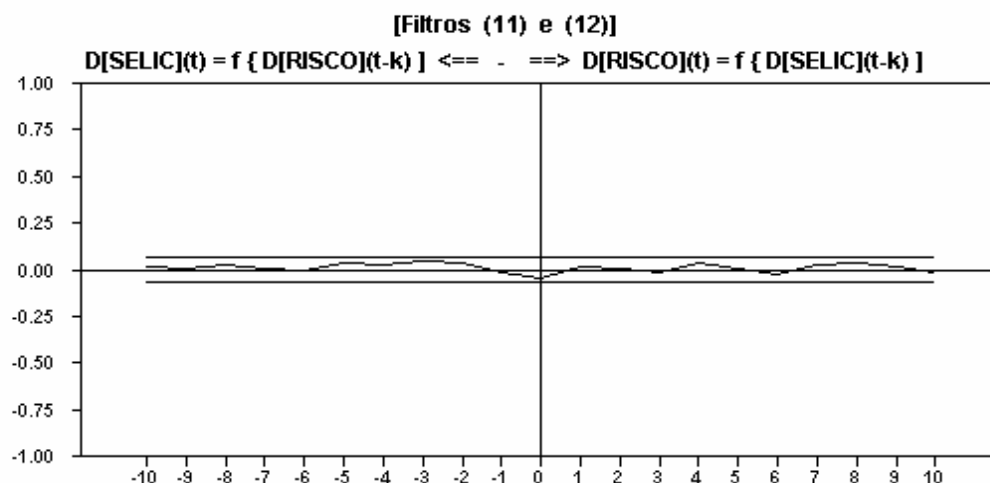
19/04/00	18/07/01	15/12/99
20/06/01		

() O provável efeito da reunião perdurou por mais de um dia.**

Os novos filtros - (11) e (12) - nos contam alguma coisa. Talvez o mais importante seja observarmos, de um lado, a persistência do componente periódico no filtro da SELIC e, do outro, o seu desaparecimento no filtro do RISCO, DEPOIS de introduzidas as intervenções nas datas das reuniões do COPOM. Dadas estas evidências, é razoável se concluir pela importância das reuniões na formação do processo gerador de ambos (óbvia no caso da SELIC), inclusive na formação do RISCO.

O nosso conhecimento avança com o cálculo do correlograma entre taxa SELIC e RISCO (6), agora com ambas submetidas aos respectivos filtros COM AS INTERVENÇÕES (vide gráfico a seguir e o Apêndice I):

CORRELAÇÕES CRUZADAS ENTRE INOVAÇÕES DE SELIC E RISCO



Como se pode observar, ao se incluir nos filtros das variáveis, intervenções relativas às datas das reuniões do COPOM, procedimento este que significa limpar ambas as séries dos efeitos residuais de tais eventos, atenua-se sobremaneira a correlação entre as inovações de ambas (compare-se o gráfico acima com o anterior), podendo até provocar a quebra da relação.

Contudo, a reestimação das relações veio a mostrar que os coeficientes mantiveram-se significativos. Para verificá-las, mantivemos as especificações anteriores, tendo sido obtidos os seguintes resultados:

Para a SELIC (Apêndice J):

$$\Delta Selic_t = \alpha + \frac{\omega_1}{(1 - \delta_B)} \Delta Risco_{t-3} + \omega_1(B) \Delta I_{it} + \frac{(1 - \theta_1 B^{19} - \theta_2 B^{36})(1 - \Theta_1 B^{20})}{(1 - \phi_1 B)} \cdot \mu_t \quad (13)$$

Para o RISCO (Apêndice K):

$$\Delta Risco_t = \alpha + \omega_1 \Delta Selic_{t-4} + \omega_1(B) \Delta I_{it} + \frac{1}{(1 - \phi_1 B - \phi_2 B^7)} \cdot \nu_t \quad (14)$$

As intervenções são aquelas já comentadas e os resultados, transcritos nos Apêndices J e K, mostram perda estatística insignificante. A única diferença agora é que os resultados sugerem que o ajuste da SELIC às variações no RISCO se dá gradualmente.

O que se aprende, com estes últimos experimentos, é que as expectativas e os efeitos das reuniões do COPOM, fortalecem os elos entre a taxa SELIC e o RISCO BRASIL. Isto não quer dizer que o remédio seja extinguí-las (as reuniões)... mas que mudanças na taxa SELIC (com data marcada ou não, acrescentaríamos) produzem reflexos na taxa de RISCO e vice versa.

III - Conclusões

A resposta à questão colocada, é positiva: todas as evidências deixadas transparecer pelas alternativas metodológicas percorridas, evidenciam a ligação (no mesmo sentido) entre variações na taxa SELIC e variações no chamado RISCO Brasil.

Vimos ainda que ambas variáveis carregam componentes periódicos, aparentemente gerados por expectativas em torno da realização das reuniões do COPOM e que mesmo quando estes efeitos são neutralizados com o uso de intervenções, as relações permanecem significativas.

O peso da influência de uma variável sobre a outra (RISCO para SELIC ou SELIC para RISCO) não pode ser bem aquilatado por este trabalho. Examinando-se as correlações entre as inovações de ambas, assim como os valores obtidos para os coeficientes, se constatará que são reduzidos, contudo - frise-se mais uma vez - são significativos (é o que importa). O que se percebe, como foi mencionado em um e outro ponto do trabalho, é que a ligação entre RISCO e SELIC fortalece-se nas proximidades das reuniões do COPOM (época de possíveis mudanças da taxa SELIC). Logo, se o peso da relação fosse avaliado principalmente nestes momentos, certamente seria bem mais elevado. É possível que o RISCO receba uma “contribuição” em torno daquelas datas e a partir daí seja condicionado por outras variáveis reais e de expectativas, mais influentes nos períodos entre reuniões. É uma hipótese para outro trabalho, para outra técnica.

NOTAS

(a) As variáveis empregadas no trabalho foram as seguintes:

(1) Taxa SELIC (média diária do mercado) ;

Fonte: Banco Central do Brasil

(2) RISCO Brasil (diferença entre o título americano de longo prazo e o C-Bond).

Fonte: Bloomberg

(b) O programa econométrico usado foi o WinRATS v. 5.02.

(c) Os dados e os códigos dos programas podem ser solicitados ao autor no endereço eletrônico: aricio@fgvsp.br.

(d) Os resultados econométricos dos modelos não foram comentados um a um para evitar aborrecidas repetições e porque as saídas mostradas nos apêndices substituem com vantagem qualquer comentário. Em sua quase totalidade os testes individuais para os coeficientes são mais do que satisfatórios, assim como os testes de *portmanteau* em geral garantem que as 36 primeiras autocorrelações residuais dos vários filtros não diferem significativamente de zero.

APÊNDICES

APÊNDICE A

FILTRO PARA A VARIÁVEL SELIC (I)

Box-Jenkins - Estimation by Gauss-Newton
 Convergence in 6 Iterations. Final criterion was 0.0000031 < 0.0000100
 Dependent Variable SELIC
 Usable Observations 674 Degrees of Freedom 668
 Centered R**2 0.995243 R Bar **2 0.995207
 Uncentered R**2 0.999963 T x R**2 673.975
 Mean of Dependent Variable 18.082388724
 Std Error of Dependent Variable 1.598147355
 Standard Error of Estimate 0.110638069
 Sum of Squared Residuals 8.1768426146
 Durbin-Watson Statistic 1.958545
 Q(36-5) 4.951143
 Significance Level of Q 0.99999998

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CONSTANT	-0.009350022	0.007430191	-1.25838	0.20869311
2. MA{11}	0.114147355	0.037386963	3.05313	0.00235462
3. MA{19}	0.130845130	0.037232524	3.51427	0.00047073
4. MA{25}	0.115242298	0.037387960	3.08234	0.00213835
5. MA{36}	0.198328353	0.037580260	5.27746	0.00000018
6. SMA{20}	0.145645449	0.038296787	3.80307	0.00015600

APÊNDICE B

FILTRO PARA A VARIÁVEL RISCO BRASIL (I)

Box-Jenkins - Estimation by Gauss-Newton
 Convergence in 5 Iterations. Final criterion was 0.0000040 < 0.0000100
 Dependent Variable RISCO
 Usable Observations 674 Degrees of Freedom 669
 Centered R**2 0.984875 R Bar **2 0.984784
 Uncentered R**2 0.999555 T x R**2 673.700
 Mean of Dependent Variable 836.23590504
 Std Error of Dependent Variable 145.64995740
 Standard Error of Estimate 17.96629444
 Sum of Squared Residuals 215944.99526
 Regression F(4,669) 10890.2964
 Significance Level of F 0.00000000
 Durbin-Watson Statistic 2.006682
 Q(36-4) 16.709826
 Significance Level of Q 0.98803180

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CONSTANT	-0.184767156	0.784778659	-0.23544	0.81394041
2. AR{1}	0.187968670	0.037759306	4.97808	0.00000082
3. AR{7}	-0.076670969	0.037495152	-2.04482	0.04126307
4. AR{26}	0.071408193	0.037180293	1.92059	0.05520786
5. SAR{25}	-0.079026402	0.037702843	-2.09603	0.03645439

APÊNDICE C

CORRELAÇÕES CRUZADAS ENTRE SELIC E RISCO BRASIL (FILTRADAS PELOS
MODELOS DOS APÊNDICES A e B)

LAGS	CCF	STDCR	TCROSS	SCROSS
-10	0.008402038731	0.038518560789	0.218129612285	0 SELIC
-9	0.005612930359	0.038518560789	0.145720147477	0
-8	0.020850326995	0.038518560789	0.541305972180	0 COMO
-7	-0.024155289883	0.038518560789	-0.627107799151	0
-6	0.030031647148	0.038518560789	0.779666906886	0 FUNÇÃO
-5	0.036798461306	0.038518560789	0.955343620138	0
-4	0.022011959887	0.038518560789	0.571463716108	0 DO
-3	0.103311255608	0.038518560789	2.682116192646	1
-2	-0.025005280157	0.038518560789	-0.649174830134	0 RISCO
-1	0.018650128814	0.038518560789	0.484185505187	0
0	-0.040835790231	0.038518560789	-1.060158775284	0 =====
1	-0.010599705320	0.038518560789	-0.275184355354	0
2	-0.040431110830	0.038518560789	-1.049652686959	0 RISCO
3	0.024458647823	0.038518560789	0.634983429346	0
4	0.071228759744	0.038518560789	1.849206156345	1 COMO
5	-0.030002560375	0.038518560789	-0.778911770345	0
6	-0.010792930514	0.038518560789	-0.280200773173	0 FUNÇÃO
7	0.051181965622	0.038518560789	1.328761110866	0
8	0.023028899084	0.038518560789	0.597864993208	0 DA
9	0.012155164346	0.038518560789	0.315566420379	0
10	-0.031262336104	0.038518560789	-0.811617450497	0 SELIC

APÊNDICE D

SELIC COMO FUNÇÃO DO RISCO

Box-Jenkins - Estimation by Gauss-Newton
 Convergence in 6 Iterations. Final criterion was 0.0000050 < 0.0000100
 Dependent Variable SELIC
 Usable Observations 674 Degrees of Freedom 667
 Centered R**2 0.995286 R Bar **2 0.995244
 Uncentered R**2 0.999964 T x R**2 673.975
 Mean of Dependent Variable 18.082388724
 Std Error of Dependent Variable 1.598147355
 Standard Error of Estimate 0.110218244
 Sum of Squared Residuals 8.1027568341
 Durbin-Watson Statistic 1.955569
 Q(36-5) 6.427444
 Significance Level of Q 0.99999931

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CONSTANT	-0.009229668	0.007381128	-1.25044	0.21157680
2. MA{11}	0.107827347	0.037490150	2.87615	0.00415406
3. MA{19}	0.128182729	0.037256328	3.44056	0.00061670
4. MA{25}	0.119089842	0.037433143	3.18140	0.00153363
5. MA{36}	0.202894617	0.037670186	5.38608	0.00000010
6. SMA{20}	0.142934070	0.038383798	3.72381	0.00021282
7. N_RISCO{3}	0.000542822	0.000219788	2.46976	0.01376971

APÊNDICE E

RISCO COMO FUNÇÃO DA SELIC

Box-Jenkins - Estimation by Gauss-Newton
 Convergence in 7 Iterations. Final criterion was 0.0000046 < 0.0000100
 Dependent Variable RISCO
 Usable Observations 674 Degrees of Freedom 668
 Centered R**2 0.984963 R Bar **2 0.984851
 Uncentered R**2 0.999558 T x R**2 673.702
 Mean of Dependent Variable 836.23590504
 Std Error of Dependent Variable 145.64995740
 Standard Error of Estimate 17.92702853
 Sum of Squared Residuals 214680.73902
 Regression F(5,668) 8751.2309
 Significance Level of F 0.00000000
 Durbin-Watson Statistic 2.008021
 Q(36-4) 17.762626
 Significance Level of Q 0.98018068

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CONSTANT	-0.11119336	0.78479574	-0.14168	0.88737197
2. AR{1}	0.18896597	0.03774981	5.00575	0.00000071
3. AR{7}	-0.08378831	0.03783210	-2.21474	0.02711454
4. AR{26}	0.07539607	0.03697474	2.03912	0.04183077
5. SAR{25}	-0.07539653	0.03754913	-2.00794	0.04505145
6. N_SELIC{4}	11.32786526	5.69511491	1.98905	0.04710321

APÊNDICE F

CORRELAÇÕES CRUZADAS ENTRE SELIC E RISCO BRASIL (FILTRADAS PELOS
MODELOS DOS APÊNDICES D e E)

LAGS	CCF	STDCR	TCROSS	SCROSS
-10	0.016072397765	0.038518560789	0.417263714836	0 SELIC
-9	0.009125120871	0.038518560789	0.236901916476	0
-8	0.023449397774	0.038518560789	0.608781774130	0 COMO
-7	-0.025936407799	0.038518560789	-0.673348309686	0
-6	0.034277700605	0.038518560789	0.889900866058	0 FUNÇÃO
-5	0.033035262716	0.038518560789	0.857645302407	0
-4	0.006354166771	0.038518560789	0.164963763977	0 DO
-3	0.015398980424	0.038518560789	0.399780783831	0
-2	-0.025964800982	0.038518560789	-0.674085439601	0 RISCO
-1	0.017011014920	0.038518560789	0.441631633460	0
0	-0.039707721660	0.038518560789	-1.030872411829	0 =====
1	-0.015030640319	0.038518560789	-0.390218118530	0
2	-0.033820759485	0.038518560789	-0.878037984614	0 RISCO
3	0.023653398210	0.038518560789	0.614077933497	0
4	0.001601461860	0.038518560789	0.041576368037	0 COMO
5	-0.019285689250	0.038518560789	-0.500685613771	0
6	-0.003732577205	0.038518560789	-0.096903340338	0 FUNÇÃO
7	0.049914058794	0.038518560789	1.295844335087	0
8	0.023657456369	0.038518560789	0.614183289417	0 DA
9	0.010454073242	0.038518560789	0.271403526709	0
10	-0.035185329078	0.038518560789	-0.913464271711	0 SELIC

APÊNDICE G

FILTRO PARA A VARIÁVEL SELIC (II)

Box-Jenkins - Estimation by Gauss-Newton

Convergence in 12 Iterations. Final criterion was 0.0000071 < 0.0000100

Dependent Variable SELIC

Usable Observations 674 Degrees of Freedom 649

Centered R**2 0.997613 R Bar **2 0.997524

Uncentered R**2 0.999982 T x R**2 673.988

Mean of Dependent Variable 18.082388724

Std Error of Dependent Variable 1.598147355

Standard Error of Estimate 0.079517658

Sum of Squared Residuals 4.1036645754

Durbin-Watson Statistic 1.995434

Q(36-5) 15.977873

Significance Level of Q 0.98813596

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. CONSTANT	-0.008687775	0.007357419	-1.18082	0.23810747
2. AR{1}	0.325439234	0.038647145	8.42078	0.00000000
3. MA{11}	0.084210313	0.046218213	1.82202	0.06891270
4. MA{19}	0.192729581	0.037850582	5.09185	0.00000047
5. MA{36}	0.247594066	0.043852312	5.64609	0.00000002
6. SMA{20}	0.084979540	0.039982104	2.12544	0.03392702
7. N_DC230699{0}	0.144666347	0.063614924	2.27409	0.02328596
8. N_DC230699{1}	-0.391020506	0.080881248	-4.83450	0.00000167
9. N_DC230699{2}	-0.178682259	0.062491238	-2.85932	0.00438188
10. N_DC280799{0}	0.457302536	0.052977950	8.63194	0.00000000
11. N_DC220999{0}	0.182637662	0.044796357	4.07707	0.00005127
12. N_DC200600{0}	0.155462355	0.061873698	2.51258	0.01222670
13. N_DC200600{1}	-0.429356143	0.077645176	-5.52972	0.00000005
14. N_DC200600{2}	-0.183196084	0.061683475	-2.96994	0.00308858
15. N_DC190700{0}	0.158219478	0.045337401	3.48982	0.00051606
16. N_DC201200{0}	0.195154895	0.056611078	3.44729	0.00060281
17. N_DC201200{1}	-0.116773103	0.056958930	-2.05013	0.04075317
18. N_DC140201{0}	-0.088505850	0.046056668	-1.92167	0.05508452
19. N_DC210301{0}	-0.271439675	0.045947818	-5.90756	0.00000001
20. N_DC180401{0}	-0.228218963	0.045433186	-5.02318	0.00000066
21. N_DC230501{0}	-0.196385394	0.045653922	-4.30161	0.00001957
22. N_DC200601{0}	-0.248042728	0.063227991	-3.92299	0.00009678
23. N_DC200601{1}	0.678752055	0.078622958	8.63300	0.00000000
24. N_DC200601{2}	0.224143177	0.062080146	3.61055	0.00032912
25. N_DC180701{0}	-0.270809429	0.045607528	-5.93782	0.00000000

APÊNDICE H

FILTRO PARA A VARIÁVEL RISCO BRASIL (II)

Box-Jenkins - Estimation by Gauss-Newton

Convergence in 6 Iterations. Final criterion was 0.0000038 < 0.0000100

Dependent Variable RISCO

Usable Observations 674 Degrees of Freedom 665

Centered R**2 0.985903 R Bar **2 0.985733

Uncentered R**2 0.999586 T x R**2 673.721

Mean of Dependent Variable 836.23590504

Std Error of Dependent Variable 145.64995740

Standard Error of Estimate 17.39691742

Sum of Squared Residuals 201264.06924

Regression F(8,665) 5813.4686

Significance Level of F 0.00000000

Durbin-Watson Statistic 2.003814

Q(36-2) 21.997616

Significance Level of Q 0.94411936

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. CONSTANT	-0.17608611	0.79353958	-0.22190	0.82446018
2. AR{1}	0.22464295	0.03782773	5.93858	0.00000000
3. AR{7}	-0.06910162	0.03746237	-1.84456	0.06554604
4. N_D170400{0}	40.73029079	10.87842295	3.74414	0.00019669
5. N_D180601{0}	27.11587567	10.87534311	2.49334	0.01289692
6. N_D170701{0}	-44.25407412	10.88521601	-4.06552	0.00005366
7. N_D220801{0}	-56.87366050	13.47840554	-4.21961	0.00002787
8. N_D220801{1}	-34.67379063	13.46873275	-2.57439	0.01025686
9. N_DC131299{0}	-19.16974641	10.87592318	-1.76259	0.07842971

APÊNDICE I

CORRELAÇÕES CRUZADAS ENTRE SELIC E RISCO BRASIL (FILTRADAS PELOS
MODELOS DOS APÊNDICES G e H)

LAGS	CCF	STDCR	TCROSS	SCROSS
-10	0.021153653201	0.038518560789	0.549180778514	0 SELIC
-9	0.006718788661	0.038518560789	0.174429898806	0
-8	0.027737296389	0.038518560789	0.720102096786	0 COMO
-7	0.007043071964	0.038518560789	0.182848783014	0
-6	-0.006436602299	0.038518560789	-0.167103914778	0 FUNÇÃO
-5	0.036711386307	0.038518560789	0.953083021672	0
-4	0.025759791940	0.038518560789	0.668763095323	0 DO
-3	0.045605903292	0.038518560789	1.183998113084	0
-2	0.037677661307	0.038518560789	0.978168979716	0 RISCO
-1	-0.014189619002	0.038518560789	-0.368383935209	0
0	-0.048684002055	0.038518560789	-1.263910204801	0 =====
1	0.017315641072	0.038518560789	0.449540188342	0
2	0.010533581561	0.038518560789	0.273467682733	0 RISCO
3	-0.009859578948	0.038518560789	-0.255969557179	0
4	0.031763760816	0.038518560789	0.824635193162	0 COMO
5	0.010599698272	0.038518560789	0.275184172381	0
6	-0.022705873728	0.038518560789	-0.589478767207	0 FUNÇÃO
7	0.030715842552	0.038518560789	0.797429652688	0
8	0.034323920239	0.038518560789	0.891100797538	0 DA
9	0.016002841343	0.038518560789	0.415457925096	0
10	-0.010711498345	0.038518560789	-0.278086671104	0 SELIC

APÊNDICE J

SELIC COMO FUNÇÃO DO RISCO E DE INTERVENÇÕES

Box-Jenkins - Estimation by Gauss-Newton

Convergence in 11 Iterations. Final criterion was 0.0000075 < 0.0000100

Dependent Variable SELIC

Usable Observations 674 Degrees of Freedom 648

Centered R**2 0.997620 R Bar **2 0.997528

Uncentered R**2 0.999982 T x R**2 673.988

Mean of Dependent Variable 18.082388724

Std Error of Dependent Variable 1.598147355

Standard Error of Estimate 0.079457412

Sum of Squared Residuals 4.0911351989

Durbin-Watson Statistic 1.997890

Q(36-4) 18.683269

Significance Level of Q 0.97053717

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif

1. CONSTANT	-0.008457760	0.007035150	-1.20221	0.22971949
2. AR{1}	0.324264643	0.038735722	8.37120	0.00000000
3. MA{19}	0.196307812	0.037921445	5.17670	0.00000030
4. MA{36}	0.260767526	0.043769971	5.95768	0.00000000
5. SMA{20}	0.088111813	0.040004521	2.20255	0.02797811
6. N_RISCO{3}	0.000308858	0.000146760	2.10451	0.03571850
7. D_RISCO{1}	0.709720634	0.209163149	3.39314	0.00073304
8. N_DC230699{0}	0.172850058	0.061842762	2.79499	0.00534371
9. N_DC230699{1}	-0.432027099	0.077033416	-5.60831	0.00000003
10. N_DC230699{2}	-0.194625266	0.061676190	-3.15560	0.00167590
11. N_DC280799{0}	0.449459557	0.052907735	8.49516	0.00000000
12. N_DC220999{0}	0.181329404	0.044805041	4.04708	0.00005812
13. N_DC200600{0}	0.166195839	0.061921619	2.68397	0.00746123
14. N_DC200600{1}	-0.417436014	0.077727359	-5.37052	0.00000011
15. N_DC200600{2}	-0.190534907	0.061715423	-3.08731	0.00210597
16. N_DC190700{0}	0.159332184	0.045358114	3.51276	0.00047431
17. N_DC201200{0}	0.197241682	0.056709192	3.47813	0.00053873
18. N_DC201200{1}	-0.106350606	0.057034687	-1.86467	0.06268018
19. N_DC140201{0}	-0.078468296	0.046132605	-1.70093	0.08943604
20. N_DC210301{0}	-0.274442312	0.045751253	-5.99857	0.00000000
21. N_DC180401{0}	-0.222618407	0.045484029	-4.89443	0.00000125
22. N_DC230501{0}	-0.186853695	0.045570898	-4.10029	0.00004651
23. N_DC200601{0}	-0.247073320	0.063274527	-3.90478	0.00010420
24. N_DC200601{1}	0.674212676	0.078688745	8.56810	0.00000000
25. N_DC200601{2}	0.222721205	0.062108401	3.58601	0.00036105
26. N_DC180701{0}	-0.267013457	0.045709649	-5.84151	0.00000001

APÊNDICE K

RISCO COMO FUNÇÃO DA SELIC E DE INTERVENÇÕES

```

Box-Jenkins - Estimation by Gauss-Newton
Convergence in      6 Iterations. Final criterion was  0.0000045 <  0.0000100
Dependent Variable RISCO
Usable Observations      674      Degrees of Freedom      664
Centered R**2      0.985985      R Bar **2      0.985795
Uncentered R**2      0.999588      T x R**2      673.722
Mean of Dependent Variable      836.23590504
Std Error of Dependent Variable 145.64995740
Standard Error of Estimate      17.35918479
Sum of Squared Residuals      200090.62103
Regression F(9,664)      5190.4494
Significance Level of F      0.00000000
Durbin-Watson Statistic      2.004177
Q(36-2)      22.328867
Significance Level of Q      0.93781695

```

Variable	Coeff	Std Error	T-Stat	Signif
1. CONSTANT	-0.09956408	0.78939891	-0.12613	0.89967001
2. AR{1}	0.22645586	0.03783062	5.98605	0.00000000
3. AR{7}	-0.07452623	0.03777964	-1.97266	0.04894919
4. N_SELIC{4}	11.18068694	5.65823584	1.97600	0.04856805
5. N_D170400{0}	40.24882408	10.84351322	3.71179	0.00022306
6. N_D180601{0}	26.62143838	10.84051006	2.45574	0.01431475
7. N_D170701{0}	-44.22994938	10.84697984	-4.07763	0.00005102
8. N_D220801{0}	-57.37025172	13.44084395	-4.26835	0.00002256
9. N_D220801{1}	-34.76111560	13.42831708	-2.58864	0.00984644
10. N_DC131299{0}	-19.11018128	10.83797737	-1.76326	0.07831641

APÊNDICE L

CORRELAÇÕES CRUZADAS ENTRE SELIC E RISCO BRASIL (FILTRADAS PELOS
MODELOS DOS APÊNDICES J e K)

LAGS	CCF	STDCR	TCROSS	SCROSS
-10	0.028914581772	0.038518560789	0.750666202998	0 SELIC
-9	0.005534323145	0.038518560789	0.143679385524	0
-8	0.019250390072	0.038518560789	0.499769193799	0 COMO
-7	-0.004939975524	0.038518560789	-0.128249223823	0
-6	-0.026508983063	0.038518560789	-0.688213228132	0 FUNÇÃO
-5	0.006885698704	0.038518560789	0.178763135574	0
-4	-0.010366013710	0.038518560789	-0.269117368298	0 DO
-3	-0.018030463064	0.038518560789	-0.468098046614	0
-2	0.032469903738	0.038518560789	0.842967729658	0 RISCO
-1	-0.014600167780	0.038518560789	-0.379042401395	0
0	-0.051741411775	0.038518560789	-1.343285177725	0 =====
1	0.016936698293	0.038518560789	0.439702261625	0
2	0.010781982553	0.038518560789	0.279916547552	0 RISCO
3	-0.002618070377	0.038518560789	-0.067969060202	0
4	-0.015578359667	0.038518560789	-0.404437739835	0 COMO
5	0.000028256477	0.038518560789	0.000733580817	0
6	-0.013957789877	0.038518560789	-0.362365301076	0 FUNÇÃO
7	0.033488084009	0.038518560789	0.869401226922	0
8	0.034222486102	0.038518560789	0.888467414181	0 DA
9	0.009258315767	0.038518560789	0.240359857100	0
10	-0.021108468937	0.038518560789	-0.548007726796	0 SELIC